



Attorney Docket No. 07040.0086  
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Renato CARETTA

Serial No.: 09/842,662

Filed: April 27, 2001

For: CARCASS STRUCTURE FOR  
VEHICLE-WHEEL TYRES AND  
ITS METHOD OF  
MANUFACTURING

)  
)  
) Group Art Unit: 1733  
)  
) Examiner: Not Yet Assigned  
)  
)  
)

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

**CLAIM FOR PRIORITY**


Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicant hereby claims the benefit of  
the filing date of European Patent Application No. 98830661.9, filed October 30, 1998,  
for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority  
application.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: August 15, 2001

By:   
Ernest F. Chapman  
Reg. No. 25,961

LAW OFFICES  
FINNEGAN, HENDERSON,  
FARABOW, GARRETT,  
& DUNNER, L.L.P.  
1300 I STREET, N.W.  
WASHINGTON, DC 20005  
202-408-4000

EFC/FPD/sci  
Enclosures

THIS PAGE BLANK (USPTO)

---



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

98830661.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE, 02/05/01  
LA HAYE, LE



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 98830661.9  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 30/10/98  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
PIRELLI PNEUMATICI SOCIETA' PER AZIONI  
20126 Milano  
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Carcass structure for vehicle-wheel tyres and method of manufacturing it

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

B60C15/05, B29D30/18

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/UK  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**"STRUTTURA DI CARCASSA PER PNEUMATICI DI RUOTE DI  
VEICOLI, E METODO DI REALIZZAZIONE DELLA STESSA"**

**D E S C R I Z I O N E**

5 La presente invenzione riguarda una struttura di  
carcassa per pneumatici di ruote di veicoli, del  
tipo comprendente almeno una tela di carcassa  
comprendente elementi filiformi disposti  
sostanzialmente trasversalmente rispetto ad uno  
10 sviluppo circonferenziale del pneumatico; almeno  
una coppia di strutture anulari di rinforzo  
disposte in prossimità di rispettivi bordi  
circonferenziali interni, ciascuna di dette  
strutture anulari di rinforzo della struttura di  
15 carcassa comprendendo: almeno un primo inserto  
anulare circonferenzialmente inestensibile  
conformato sostanzialmente a modo di corona  
circolare disposta coassialmente al pneumatico ed  
adiacentemente ad un bordo circonferenziale interno  
20 della tela di carcassa, detto primo inserto anulare  
essendo formato da almeno un elemento lungiforme  
estendentesi secondo spire concentriche; almeno un  
secondo inserto anulare circonferenzialmente  
inestensibile conformato sostanzialmente a modo di  
25 corona circolare disposta coassialmente al

pneumatico, detto secondo inserto anulare essendo formato da almeno un elemento lungiforme estendentesi secondo spire concentriche.

Forma oggetto dell'invenzione anche un procedimento per la realizzazione della suddetta struttura di carcassa, detto metodo essendo del tipo comprendente le fasi di: realizzare una tela di carcassa presentante una coppia di lembi terminali circonferenzialmente interni; applicare almeno una struttura anulare di rinforzo in prossimità di ciascun lembo terminale della tela di carcassa.

La realizzazione dei pneumatici per ruote di veicoli prevede la formazione di una struttura di carcassa essenzialmente composta da una o più tele di carcassa conformate secondo una configurazione sostanzialmente toroidale e presentanti i propri bordi laterali assialmente contrapposti risvoltati attorno a rispettive strutture anulari di rinforzo, ciascuna delle quali comprende normalmente un inserto anulare metallico circonferenzialmente inestensibile, usualmente denominato "cerchietto", ed un riempitivo in materiale elastomerico accoppiato al cerchietto in posizione radialmente esterna.

Sulla struttura di carcassa viene applicata, in



posizione circonferenzialmente esterna, una struttura di cintura comprendente una o più strisce di cintura conformate ad anello chiuso, essenzialmente composte da cordicelle tessili o  
5 metalliche opportunamente orientate tra loro e rispetto alle cordicelle appartenenti alle adiacenti tele di carcassa.

In posizione circonferenzialmente esterna alla struttura di cintura viene quindi applicata una  
10 fascia battistrada, costituita normalmente da una striscia di materiale elastomerico di adeguato spessore.

Va precisato che, ai fini della presente descrizione, con il termine "materiale  
15 elastomerico" si intende la mescola di gomma nella sua interezza, cioè l'insieme formato da un polimero di base opportunamente amalgamato con cariche di rinforzo e/o additivi di altro tipo.

Viene infine applicata, sui lati opposti del  
20 pneumatico in fase di realizzazione, una coppia di fianchi ciascuno dei quali riveste una porzione laterale del pneumatico compresa fra una cosiddetta zona di spalla, localizzata in prossimità del corrispettivo bordo laterale della fascia  
25 battistrada, ed un cosiddetto tallone localizzato

in corrispondenza del corrispettivo cerchietto.

I tradizionali metodi produttivi prevedono essenzialmente che i componenti sopra elencati vengano dapprima realizzati separatamente l'uno dall'altro, per essere poi assemblati in una fase di confezionamento del pneumatico.

Sono stati recentemente proposti metodi produttivi che, invece di ricorrere alla produzione di semilavorati, realizzano la struttura di carcassa direttamente in fase di confezionamento del pneumatico.

Per esempio, il brevetto US 5,362,343 descrive un metodo ed un apparato che formano una tela di carcassa partendo da una cordicella singola, previamente avvolta su una bobina, che ad ogni ciclo operativo dell'apparato viene tagliata a misura per ottenere uno spezzone di lunghezza predefinita.

Lo spezzone di cordicella viene disteso trasversalmente sulla superficie esterna di un supporto toroidale rigido previamente rivestito da uno strato di gomma cruda, dopodichè i capi dello spezzone vengono applicati radialmente sui lati rispettivamente opposti del supporto toroidale stesso.

La ripetizione del ciclo operativo sopra descritto porta alla deposizione di tanti spezzoni di cordicella in relazione di accostamento circonferenziale fino ad interessare l'intero sviluppo circonferenziale del supporto toroidale, in modo tale da definire una tela di carcassa.

Ai fini della realizzazione delle strutture anulari di rinforzo, è anche noto che in prossimità di ciascuno dei talloni del pneumatico le estremità opposte delle cordicelle singole costituenti una tela di carcassa vengano collocate, con sequenza alternata, in posizioni assialmente opposte rispetto ad un elemento anulare di ancoraggio composto da spire di filo metallico disposte secondo circonferenze concentriche disposte secondo una configurazione sostanzialmente a modo di corona circolare, come rilevabile dal brevetto EP 0 664 231.

Nella domanda di brevetto europeo n.97830731.2, a nome della stessa Richiedente, vengono descritti un metodo ed un pneumatico in cui ogni tela di carcassa viene formata deponendo l'uno dopo l'altro su un supporto toroidale rigido una pluralità di spezzoni listiformi comprendenti ciascuno una pluralità di cordicelle longitudinali parallele

inglobate in uno strato di materiale elastomerico.

A deposizione avvenuta, ogni spezzone si estende sostanzialmente secondo una conformazione ad U attorno al profilo in sezione trasversale del supporto toroidale, in modo da presentare una porzione di corona estendentesi trasversalmente rispetto allo sviluppo circonferenziale del supporto toroidale stesso, secondo una determinata angolazione, e due porzioni laterali sviluppantisi verso l'asse geometrico del supporto toroidale stesso e sovrapponentisi parzialmente alla porzione laterale dello spezzone precedentemente deposto.

Ultimata la realizzazione della prima tela di carcassa, vengono applicate, in posizione radialmente interna contro i lembi terminali della tela stessa, le strutture anulari di rinforzo, comprendenti ciascuna un inserto riempitivo in materiale elastomerico a sezione sostanzialmente triangolare, interposto fra un primo ed un secondo inserto anulare circonferenzialmente inestensibile, formati ciascuno da un elemento filiforme avvolto secondo spire concentriche sostanzialmente in forma di corona circolare.

Viene successivamente formata, in sovrapposizione alla prima tela di carcassa ed alle strutture

anulari di rinforzo, una seconda tela di carcassa ottenuta mediante spezzoni listiformi deposti secondo un orientamento incrociato rispetto a quelli della prima tela di carcassa.

5 Nella summenzionata domanda di brevetto viene evidenziato come l'orientamento incrociato degli spezzoni listiformi appartenenti rispettivamente alla prima e alla seconda tela di carcassa, nonché la disposizione reciprocamente incrociata delle  
10 zone di sovrapposizione fra gli spezzoni appartenenti rispettivamente alla prima ed alla seconda tela, conferisca alle zone del tallone e del fianco del pneumatico ottimali caratteristiche di resistenza strutturale in relazione agli effetti  
15 dovuti alle spinte di deriva, nonché ai momenti torcenti trasmessi in fase di accelerazione e frenata.

In accordo con la presente invenzione, si è trovato che è vantaggiosamente possibile conferire ottimali  
20 doti di resistenza strutturale al tallone del pneumatico, conservando una soddisfacente leggerezza e flessibilità strutturale della struttura di carcassa nelle zone radialmente esterne se, ai fini della realizzazione di ogni struttura anulare di  
25 rinforzo, un lembo terminale della tela di carcassa

viene risvoltato attorno ad un primo inserto  
circonferenzialmente inestensibile ed assialmente  
interposto tra il primo inserto stesso ed un  
secondo inserto circonferenzialmente inestensibile.

5 In particolare, forma oggetto della presente  
invenzione una struttura di carcassa in un  
pneumatico per ruote di veicoli, caratterizzata dal  
fatto che detta tela di carcassa presenta lembi  
terminali risvoltati ciascuno attorno ad un bordo  
10 circonferenziale interno del rispettivo primo  
inserto anulare ed assialmente interposti ciascuno  
fra i rispettivi primo e secondo inserto anulare.

Preferibilmente, la struttura di carcassa comprende  
inoltre almeno un corpo riempitivo in materiale  
15 elastomerico in contatto con almeno uno di detti  
inserti anulari inestensibili.

In una possibile soluzione realizzativa, il secondo  
inserto anulare inestensibile è convenientemente  
interposto tra il rispettivo lembo terminale ed il  
20 corpo riempitivo, ed in contatto con il lembo  
terminale da parte opposta al primo inserto anulare  
inestensibile.

In alternativa, il corpo riempitivo può essere  
vantaggiosamente interposto tra il rispettivo lembo  
25 terminale della tela di carcassa ed il rispettivo

secondo inserto anulare.

In tal caso, il secondo inserto anulare è preferibilmente in diretto contatto con almeno una superficie laterale assialmente esterna del  
5 rispettivo corpo riempitivo, collocata da parte opposta rispetto al lembo terminale della tela di carcassa.

Preferibilmente, il lembo terminale della tela di carcassa ricopre completamente il rispettivo primo  
10 inserto anulare inestensibile.

Il secondo inserto anulare inestensibile può convenientemente sporgere oltre un'estremità del rispettivo lembo terminale, nonché eventualmente oltre un bordo circonferenziale esterno del primo  
15 inserto anulare inestensibile.

In alternativa, il primo inserto anulare inestensibile può sporgere oltre un'estremità del rispettivo lembo terminale, e/o oltre un bordo circonferenziale esterno del rispettivo secondo  
20 inserto anulare inestensibile.

Preferibilmente il primo inserto anulare inestensibile comprende almeno una prima serie di spire coassiali concentriche ed una seconda serie di spire coassiali concentriche assialmente  
25 accostate alle spire della prima serie.

Il numero di spire della prima serie è preferibilmente maggiore del numero di spire della seconda serie, e la prima serie di spire è in diretto contatto con la tela di carcassa mentre la  
5 seconda serie di spire è in diretto contatto con il rispettivo lembo terminale.

Il corpo riempitivo presenta preferibilmente una porzione circonferenzialmente esterna in diretto contatto con una superficie laterale della tela di  
10 carcassa.

È altresì preferibilmente previsto che detta almeno una tela di carcassa comprenda: una pluralità di spezzoni listiformi comprendenti ciascuno almeno due di detti elementi filiformi disposti  
15 longitudinalmente e parallelamente fra loro ed almeno parzialmente rivestiti da almeno uno strato di materiale elastomerico crudo, ciascuno di detti spezzoni listiformi estendendosi secondo una conformazione sostanzialmente ad "U" secondo il  
20 profilo in sezione trasversale della struttura di carcassa, a definire due porzioni laterali sviluppantisi sostanzialmente secondo piani ortogonali ad un asse geometrico della struttura di carcassa stessa in posizioni reciprocamente  
25 distanziate in senso assiale, ed una porzione di



corona estendentesi in posizione radialmente esterna fra le porzioni laterali; dette porzioni di corona essendo accostate l'una all'altra lungo lo sviluppo circonferenziale della struttura di carcassa, mentre le porzioni laterali di ogni spezzone listiforme risultano parzialmente ricoperte ciascuna da una porzione laterale di almeno uno spezzone listiforme adiacente.

Vantaggiosamente, le porzioni laterali di detti spezzoni listiformi convergono reciprocamente in direzione dell'asse geometrico della struttura di carcassa, la ricopertura delle porzioni laterali degli spezzoni listiformi essendo progressivamente crescente in direzione del bordo circonferenziale interno della tela di carcassa a partire da un valore nullo in prossimità di zone di transizione fra dette porzioni laterali e dette porzioni di corona.

Forma oggetto della presente invenzione anche un metodo per realizzare una struttura di carcassa per pneumatici per ruote di veicoli, caratterizzato dal fatto che ciascuna struttura anulare di rinforzo è formata mediante le seguenti fasi: applicare almeno un primo inserto anulare inestensibile in prossimità del rispettivo lembo terminale della

tela di carcassa, detto primo inserto anulare inestensibile essendo formato da almeno un primo elemento lungiforme disposto secondo spire concentriche; risvoltare il lembo terminale della  
5 tela di carcassa attorno ad un bordo circonferenziale interno del primo inserto anulare; applicare almeno un secondo inserto anulare inestensibile in prossimità del primo inserto anulare, detto secondo inserto anulare  
10 inestensibile essendo formato da almeno un secondo elemento lungiforme disposto secondo spire concentriche.

E' altresì preferibilmente prevista la fase di applicare almeno un corpo riempitivo in materiale  
15 elastomerico in contatto con almeno un inserto anulare.

Preferibilmente, almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare inestensibile viene formato mediante avvolgimento di un elemento lungiforme  
20 continuo secondo spire concentriche radialmente sovrapposte.

Più in particolare, almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare inestensibile può essere convenientemente formato direttamente contro la  
25 tela di carcassa.

In alternativa, almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare può essere formato in una matrice di stampaggio, detta matrice di stampaggio essendo successivamente accostata contro la tela di carcassa per applicare l'inserto anulare inestensibile.

La risvoltatura del lembo terminale comprende preferibilmente le seguenti fasi: -spingere assialmente il lembo terminale per traslarlo da una prima posizione in cui sporge radialmente all'interno rispetto al primo inserto anulare inestensibile ad una seconda posizione in cui risulta orientato assialmente in allontanamento da un piano equatoriale della struttura di carcassa; esercitare un'azione di rullatura sul lembo terminale per applicarlo lateralmente contro il primo inserto anulare inestensibile.

In una soluzione realizzativa preferenziale, l'applicazione del corpo riempitivo comprende le fasi di: realizzare detto corpo riempitivo in una matrice di stampaggio; accostare assialmente la matrice di stampaggio contro la struttura di carcassa.

Può risultare inoltre vantaggioso accoppiare nella matrice di stampaggio il corpo riempitivo con il

secondo inserto anulare inestensibile, prima dell'applicazione simultanea del corpo riempitivo e del secondo inserto anulare inestensibile contro la struttura di carcassa.

5 In alternativa, l'applicazione del corpo riempitivo può essere effettuata formando il corpo riempitivo direttamente contro la struttura di carcassa.

Più in particolare, detta formazione del corpo riempitivo contro la struttura di carcassa avviene  
10 preferibilmente mediante estrusione di almeno un elemento listiforme continuo avvolto secondo spire sovrapposte.

In accordo con una preferita forma di attuazione dell'invenzione, la realizzazione della tela di  
15 carcassa comprende le seguenti fasi: preparare spezzoni listiformi comprendenti ciascuno elementi filiformi longitudinali e paralleli almeno parzialmente rivestiti da uno strato di materiale elastomerico crudo; deporre su un supporto  
20 toroidale ciascuno degli spezzoni listiformi secondo una conformazione sostanzialmente ad "U" attorno al profilo in sezione trasversale del supporto toroidale stesso, a definire due porzioni laterali sviluppantisi sostanzialmente secondo piani  
25 ortogonali ad un asse geometrico di rotazione del

supporto toroidale in posizioni reciprocamente  
distanziate in senso assiale, ed una porzione di  
corona estendentesi in posizione radialmente  
esterna fra le porzioni laterali; in cui le  
5 porzioni di corona di ogni spezzone listiforme  
vengono consecutivamente accostate l'una all'altra  
lungo lo sviluppo circonferenziale del supporto  
toroidale mentre le porzioni laterali" di ogni  
spezzone listiforme vengono parzialmente ricoperte  
10 ciascuna da una porzione laterale di almeno uno  
spezzone circonferenzialmente consecutivo.

Vantaggiosamente, le porzioni laterali appartenenti  
a spezzoni listiformi circonferenzialmente contigui  
sul supporto toroidale vengono fatte convergere  
15 reciprocamente in direzione dell'asse geometrico di  
rotazione del supporto toroidale stesso, la  
ricopertura delle porzioni laterali di ogni  
spezzone listiforme essendo progressivamente  
crescente in direzione del bordo circonferenziale  
20 interno della tela di carcassa a partire da un  
valore nullo in prossimità di zone di transizione  
fra dette porzioni laterali e dette porzioni di  
corona.

Gli spezzoni listiformi vengono convenientemente  
25 depositi facendo sporgere le porzioni laterali di

ciascuno spezzone listiforme rispetto ad un bordo  
circonferenziale interno del supporto toroidale, le  
estremità sporgenti delle porzioni laterali  
definendo i lembi terminali di detta tela di  
5 carcassa.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno  
maggiormente dalla descrizione dettagliata di una  
forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di  
un pneumatico per ruote di veicoli, secondo la  
10 presente invenzione. Tale descrizione verrà fatta  
qui di seguito con riferimento agli uniti disegni,  
forniti a solo scopo indicativo e pertanto non  
limitativo, nei quali:

- la fig. 1 è una vista prospettica interrotta ed  
15 in spaccato di un pneumatico in accordo con la  
presente invenzione;

- le fig. da 2 a 5 illustrano schematicamente,  
rispettivamente in differenti fasi operative, un  
apparato per la realizzazione della tela di  
20 carcassa, visto secondo una direzione ortogonale ad  
un piano di sezione diametrale di un supporto  
toroidale portante il pneumatico in fase di  
realizzazione;

- la fig. 6 è uno schema illustrante la  
25 realizzazione di un elemento listiforme continuo

destinato alla formazione della tela di carcassa;

- la fig. 7 mostra, in sezione trasversale, un esempio realizzativo del suddetto elemento listiforme;

5 - la fig. 8 mostra, in vista prospettica interrotta, una schematizzazione della sequenza di deposizione di spezzoni listiformi ai fini della formazione della tela appartenente alla struttura di carcassa secondo l'invenzione;

10 - la fig. 9 mostra in sezione diametrale interrotta una fase realizzativa in cui è stato formato un primo inserto anulare da applicarsi sulla tela di carcassa per realizzare una struttura anulare di rinforzo in corrispondenza del tallone del  
15 pneumatico;

- la fig. 10 mostra in sezione diametrale interrotta una fase realizzativa in cui un lembo terminale della tela di carcassa sta per essere risvoltato attorno al primo inserto anulare  
20 applicato sulla tela stessa;

- la fig. 11 mostra in sezione diametrale interrotta una fase realizzativa in cui viene ultimata la risvoltatura del lembo terminale della tela di carcassa tramite un'azione di rullatura;

25 - la fig. 12 è una sezione diametrale interrotta

illustrante l'applicazione di un secondo inserto circonferenzialmente inestensibile unitamente ad un inserto riempitivo;

- la fig. 13 è una sezione diametrale interrotta della carcassa provvista del secondo inserto inestensibile e dell'inserto riempitivo di cui in fig. 12;

- la fig.14 è una sezione trasversale interrotta illustrante un pneumatico avente una struttura di carcassa ottenuta secondo l'invenzione;

- la fig.15 è una sezione trasversale interrotta illustrante una variante realizzativa del pneumatico di figura 14;

- la fig.16 è una sezione trasversale interrotta illustrante un'ulteriore variante realizzativa di pneumatico ottenibile secondo l'invenzione.

Con riferimento alle figure citate, con 1 è stato complessivamente indicato un pneumatico per ruote di veicoli, avente una struttura di carcassa 2 realizzata in accordo con la presente invenzione.

La struttura di carcassa 2 presenta almeno una tela di carcassa 3 conformata secondo una configurazione sostanzialmente toroidale ed impegnata, tramite i suoi bordi circonferenziali opposti, ad una coppia di strutture anulari di rinforzo 4 ciascuna delle



quali, a pneumatico finito, risulta collocata nella zona usualmente identificata con il nome di "tallone".

5 Sulla struttura di carcassa 2 è applicata, in posizione circonferenzialmente esterna, una struttura di cintura 5 comprendente una o più strisce di cintura 6a, 6b e 7. Alla struttura di cintura 5 è circonferenzialmente sovrapposta una fascia battistrada 8 sulla quale, a seguito di  
10 un'operazione di stampaggio eseguita in concomitanza con la vulcanizzazione del pneumatico, sono ricavati incavi longitudinali e trasversali 8a, disposti a definire un desiderato "disegno battistrada".

15 Il pneumatico comprende altresì una coppia di cosiddetti "fianchi" 9 applicati lateralmente da parti opposte sulla struttura di carcassa 2.

La struttura di carcassa 2 può essere eventualmente rivestita sulle sue pareti interne da uno strato di  
20 tenuta 10 o cosiddetto "liner", essenzialmente costituito da uno strato di materiale elastomerico impermeabile all'aria atto a garantire la tenuta ermetica del pneumatico gonfiato.

L'assemblaggio dei componenti sopra elencati, così  
25 come la produzione di uno o più degli stessi,

avviene con l'ausilio di un supporto toroidale 11, schematicamente visibile nelle figure da 2 a 5 e da 9 a 12, conformato secondo la configurazione delle pareti interne del pneumatico da realizzarsi.

5 In una soluzione preferenziale il supporto toroidale 11 presenta dimensioni ridotte rispetto a quelle del pneumatico finito, secondo una misura lineare preferibilmente compresa fra il 2% ed il 5%, rilevata indicativamente lungo lo sviluppo  
10 circonferenziale del supporto stesso in corrispondenza di un suo piano equatoriale X-X, che coincide con il piano equatoriale della struttura di carcassa 2 e del pneumatico 1 nel suo complesso. Il supporto toroidale 11, non descritto né  
15 illustrato nel dettaglio in quanto non particolarmente rilevante ai fini dell'invenzione, può essere ad esempio costituito da un tamburo collassabile oppure da una camera gonfiabile opportunamente rinforzata per assumere e mantenere  
20 la desiderata conformazione toroidale in condizione di gonfiamento.

Tutto ciò premesso, la realizzazione del pneumatico 1 prevede dapprima la formazione della struttura di carcassa 2, che ha inizio con l'eventuale  
25 formazione dello strato di tenuta 10.

La realizzazione dello strato di tenuta 10 può essere attuata in qualunque modo conveniente al tecnico del ramo, e non viene pertanto descritta nel dettaglio.

5 Va osservato che in concomitanza con la realizzazione o l'applicazione dello strato di tenuta 10 può essere effettuata l'applicazione di una coppia di elementi anulari ausiliari 12 in  
10 prossimità dei bordi circonferenziali interni della struttura di carcassa 4 in fase di realizzazione. Tali elementi anulari ausiliari 12 possono essere ad esempio ottenuti da almeno una bandina nastriforme ausiliaria prodotta da una rispettiva  
15 trafila collocata in corrispondenza del supporto toroidale 11.

In accordo con una soluzione realizzativa preferenziale della presente invenzione, la tela di carcassa 3 viene formata direttamente sul supporto  
20 toroidale 11 deponendo, come meglio verrà chiarito in seguito, una pluralità di spezzoni listiformi 13 ricavati da almeno un elemento listiforme continuo 3a presentante preferibilmente una larghezza compresa fra 3 mm e 20 mm.

Come è visibile da fig. 6 la preparazione  
25 dell'elemento listiforme continuo 3a prevede

essenzialmente che due o più elementi filiformi 14, e, preferibilmente da tre a dieci elementi filiformi 14, alimentati da rispettivi rocchetti 14a, vengano guidati attraverso una prima trafila 15 associata ad un primo apparato di estrusione 16 che provvede ad alimentare materiale elastomerico crudo attraverso la trafila stessa.

Si precisa che, ai fini della presente descrizione, si intende per "trafila" la parte dell'apparato di estrusione identificata nel settore anche con il termine "testa di estrusione", provvista di un cosiddetto "bocchettone" attraversato dal prodotto in lavorazione in corrispondenza di una luce di uscita sagomata e dimensionata secondo le caratteristiche geometriche e dimensionali da conferirsi al prodotto stesso.

Il materiale elastomerico e gli elementi filiformi 14 si uniscono intimamente all'interno della trafila 15, generando all'uscita della stessa l'elemento listiforme continuo 3a, formato da almeno uno strato di materiale elastomerico 17 nel cui spessore risultano almeno parzialmente inglobati gli elementi filiformi stessi.

Gli elementi filiformi 14 possono essere ad esempio costituiti ciascuno da una cordicella tessile

avente preferibilmente diametro compreso fra 0,6 mm e 1,2 mm, oppure da una cordicella metallica avente preferibilmente diametro compreso fra 0,3 mm e 2,1 mm.

5 Per conferire desiderate doti di compattezza ed omogeneità alla tela di carcassa 3, gli elementi filiformi 14 possono essere disposti secondo una fittezza maggiore di sei elementi filiformi per centimetro, rilevata circonferenzialmente sulla tela  
10 di carcassa 3 in prossimità del piano equatoriale X-X della struttura di carcassa 2. E' comunque preferibilmente previsto che gli elementi filiformi 14 siano disposti nell'elemento listiforme 3a secondo un interasse reciproco non inferiore a 1,5  
15 volte il diametro degli elementi filiformi stessi, onde consentire un'adeguata gommatura fra i fili adiacenti.

L'elemento listiforme continuo 3a uscente dalla  
trafila 15 può essere vantaggiosamente guidato,  
20 eventualmente attraverso un primo dispositivo accumulatore-compensatore 18, su un apparato di deposizione 19 schematicamente indicato nelle figure da 2 a 5.

L'apparato di deposizione 19 comprende  
25 essenzialmente primi organi di guida 20, per

esempio costituiti da una coppia di rulli contrapposti, predisposti ad impegnare l'elemento listiforme continuo 3a prodotto dalla trafilatura 15, a valle del dispositivo accumulatore-compensatore 18.

5 A valle dei primi organi di guida 20, l'elemento listiforme 3a giunge in impegno con un primo organo di presa 21 mobile secondo una direzione orientata trasversalmente rispetto al piano equatoriale X-X del supporto toroidale 11.

10 Più in particolare, il primo organo di presa 21 è mobile fra una prima posizione operativa in cui, come da fig. 2, si presta ad impegnare un'estremità dell'elemento listiforme continuo 3a in prossimità dei primi organi di guida a rulli contrapposti 20,  
15 ed una seconda posizione operativa in cui, come visibile in figura 3, risulta allontanato dai primi organi di guida per distendere l'elemento listiforme continuo 3a trasversalmente rispetto al piano equatoriale X-X del supporto toroidale 11.

20 Quando il primo organo di presa 21 ha raggiunto la seconda posizione operativa, un secondo organo di presa 22 impegna l'elemento listiforme continuo 3a in prossimità dei primi mezzi di guida 20.

Viene quindi comandato l'intervento di un organo di  
25 taglio 23 che recide l'elemento listiforme continuo

3a in un tratto compreso fra il secondo elemento di presa 22 ed i primi organi di guida 20, determinando la formazione di uno spezzone listiforme 13 avente predeterminata lunghezza "L".

5 A seguito dell'azione di taglio da parte dell'organo di taglio 23, lo spezzone listiforme 13 ottenuto risulta disteso trasversalmente ed in posizione centrata rispetto al piano equatoriale X-X del supporto toroidale 11.

10 Gli organi di presa 21 e 22 vengono quindi simultaneamente traslati in direzione dell'asse geometrico del supporto toroidale 11 accostando radialmente lo spezzone listiforme 13 al supporto toroidale stesso. In questa circostanza si  
15 determina, in posizione centrata sullo sviluppo longitudinale dello spezzone listiforme 13, la formazione di una porzione di corona 24 estendentesi in posizione radialmente esterna sul supporto toroidale 11.

20 Come chiaramente desumibile da figura 4, col proseguire della movimentazione radiale degli organi di presa 21 e 22 le estremità opposte dello spezzone listiforme 13 vengono traslate in avvicinamento radiale all'asse geometrico di  
25 rotazione del supporto toroidale 11, determinando

la formazione di due porzioni laterali 25  
sviluppanzisi sostanzialmente secondo piani  
ortogonali all'asse geometrico di rotazione del  
supporto toroidale stesso, in posizioni assialmente  
5 distanziate fra loro.

Con un eventuale successivo moto di avvicinamento  
degli organi di presa 21 e 22 verso il piano  
equatoriale X-X del supporto toroidale 11, le  
estremità opposte dello spezzone listiforme 13  
10 vengono definitivamente applicate sul supporto  
toroidale stesso dando termine alla deposizione  
dello spezzone 13 che assume una configurazione  
sostanzialmente ad "U" attorno al profilo in  
sezione trasversale del supporto toroidale stesso.

15 Ai fini della presente descrizione si intende per  
profilo in sezione trasversale la configurazione  
presentata dalla semi-sezione del supporto  
toroidale 11 sezionato secondo un piano radiale ad  
un proprio asse geometrico di rotazione, non  
20 rappresentato nei disegni, coincidente con l'asse  
geometrico di rotazione della struttura di carcassa  
2 e del pneumatico in fase di realizzazione.

Come visibile in figura 5, è preferibilmente  
previsto che a deposizione ultimata ciascuna delle  
25 porzioni laterali 25 di ogni spezzone listiforme 13



sporga radialmente mediante le proprie estremità opposte rispetto ad un bordo circonferenziale interno 11a del supporto toroidale 11, in modo da definire, nella tela di carcassa 3 ottenuta, lembi terminali 25a che sporgono radialmente verso l'asse geometrico del supporto toroidale stesso, ai fini che meglio appariranno in seguito.

Qualora richiesto, le porzioni laterali 25 dello spezzone listiforme 13 possono essere sottoposte ad una fase di pressatura contro le pareti laterali del supporto toroidale 11. A tal fine, può essere prevista una coppia di rulli di pressatura o equivalenti mezzi non raffigurati, operanti sui lati opposti del supporto toroidale 11, e predisposti ciascuno ad agire sulla rispettiva porzione laterale 25 con un'azione di spinta e contemporaneo scorrimento radiale verso l'asse geometrico di rotazione del supporto toroidale 11.

L'appiccicosità del materiale elastomerico crudo formante lo strato 17 che riveste gli elementi filiformi 14 assicura la stabile adesione dello spezzone listiforme 13 sulle superfici del supporto toroidale 11, anche in assenza dello strato di tenuta 10 sul supporto toroidale stesso. Più in particolare, l'adesione sopra descritta si

manifesta non appena lo spezzone listiforme 13 giunge a contatto del supporto toroidale 11 in una zona radialmente esterna del suo profilo in sezione trasversale.

5 In aggiunta o in sostituzione del sopra descritto sfruttamento della naturale appiccicosità del materiale elastomerico, il trattenimento di uno o più degli spezzoni listiformi 13 sul supporto toroidale 11 può essere ottenuto attuando un'azione  
10 di aspirazione prodotta attraverso uno o più opportuni fori 11b predisposti sul supporto toroidale stesso.

Il supporto toroidale 11 è azionabile in rotazione angolare secondo una movimentazione passo-passo in  
15 sincronismo con l'azionamento dell'apparato di deposizione 19, in modo tale per cui ad ogni azione di taglio di ogni spezzone listiforme 13 segua la sua deposizione sul supporto toroidale stesso in relazione di accostamento circonferenziale rispetto  
20 allo spezzone 13 precedentemente deposto.

Va rilevato che, ai fini della presente descrizione, ove non diversamente indicato, il termine "circonferenziale" è riferito ad una circonferenza giacente nel piano equatoriale X-X ed  
25 in prossimità della superficie esterna del supporto

toroidale 11.

La sopra descritta sequenza operativa dell'apparato di deposizione 19 è tale per cui, nella prima tela di carcassa 3 ottenuta, le porzioni di corona 24 di ogni spezzone listiforme 13 risultano consecutivamente accostate l'una all'altra lungo lo sviluppo circonferenziale del supporto toroidale 11, mentre ciascuna delle porzioni laterali 25 di ogni spezzone 13 risulta parzialmente sovrapposta alla porzione laterale 25 di almeno uno spezzone 13 precedentemente deposto, nonché parzialmente ricoperta dalla porzione laterale 25 di almeno uno spezzone 13 deposto successivamente. Nelle allegate figure, le zone di sovrapposizione degli spezzoni listiformi 13 formanti la prima tela di carcassa 3 sono indicate con 13a.

Come chiaramente illustrato in fig. 8, le porzioni laterali 25 in relazione di reciproca sovrapposizione convergono l'una verso l'altra sostanzialmente in direzione dell'asse geometrico di rotazione del supporto toroidale 11, secondo un angolo  $\delta$  il cui valore è correlato alla larghezza "W" degli spezzoni listiformi 13, e comunque al loro passo di distribuzione circonferenziale, nonché al valore di un raggio massimo R rilevabile

in un punto di massima distanza dall'asse geometrico di rotazione del supporto toroidale 11.

Per via della convergenza reciproca fra le porzioni laterali 25 contigue, la sovrapposizione o

ricopertura reciproca delle stesse, ovvero sia l'ampiezza circonferenziale delle zone di sovrapposizione 13a, risulta progressivamente

crescente in direzione del rispettivo bordo circonferenziale interno della struttura di carcassa 2, a partire da un valore nullo in prossimità della zona di transizione tra le porzioni laterali 25 e le porzioni di corona 24.

Si noti che, per via della differenza fra il raggio massimo  $R$  ed un raggio minimo  $R'$  rilevabile in un punto di minima distanza dall'asse geometrico di rotazione del supporto toroidale 11, la fittezza media degli elementi filiformi 14, vale a dire la quantità degli elementi filiformi 14 presenti in un tratto circonferenziale di determinata lunghezza, aumenta progressivamente in avvicinamento al suddetto asse geometrico di rotazione.

Tale aumento di fittezza è infatti proporzionale al valore del rapporto tra il raggio massimo  $R'$  ed il raggio minimo  $R$ .

Va anche osservato che gli elementi filiformi 14

appartenenti a due porzioni laterali 25  
reciprocamente sovrapposte presentano orientamenti  
rispettivamente incrociati secondo un angolo  
corrispondente al suddetto angolo  $\delta$ , correlato alla  
5 larghezza dei singoli spezzoni 13 ed al loro passo  
di distribuzione circonferenziale, oltre che al  
valore del raggio massimo R.

Inclinando opportunamente l'orientamento "dell'asse  
geometrico di rotazione del supporto toroidale 11  
10 rispetto alla direzione di movimentazione del primo  
organo di presa 21, è possibile conferire alle  
porzioni di corona 24 degli spezzoni 13 una  
desiderata inclinazione, indicativamente compresa  
fra  $0^\circ$  e  $25^\circ$ , rispetto ad un piano radiale passante  
15 per l'asse geometrico stesso. Più in particolare,  
tale inclinazione può essere vantaggiosamente  
compresa fra  $0^\circ$  e  $15^\circ$ , e ancor più preferibilmente  
compresa fra  $0^\circ$  e  $3^\circ$ , qualora come nell'esempio  
illustrato la struttura di carcassa 2 comprenda una  
20 sola tela di carcassa 3, oppure compresa fra  $10^\circ$  e  
 $20^\circ$ , e ancor più preferibilmente pari a  $15^\circ$  nel  
caso in cui la struttura di carcassa comprenda  
anche una seconda tela di carcassa.

La realizzazione di una struttura di carcassa 2  
25 comprende generalmente la fase di applicare la

summenzionata struttura anulare di rinforzo 4 in  
prossimità di ciascuno dei bordi circonferenziali  
interni della tela di carcassa 3, allo scopo di  
realizzare le zone di carcassa, note come  
5 "talloni", specialmente destinate a garantire  
l'ancoraggio del pneumatico ad un corrispondente  
cerchio di montaggio: in accordo con una preferita  
forma di realizzazione del pneumatico, la tela di  
carcassa del medesimo è ottenuta nel modo  
10 precedentemente descritto.

In accordo con la presente invenzione, la  
realizzazione di ogni struttura di rinforzo 4  
prevede che in prossimità di ciascuno dei lembi  
terminali 25a della tela di carcassa 3 venga  
15 applicato almeno un primo inserto anulare  
circonferenzialmente inestensibile 26, conformato  
sostanzialmente a modo di corona circolare  
concentrica all'asse geometrico di rotazione del  
supporto toroidale 11. Il primo inserto anulare 26  
20 può essere composto da uno o più elementi  
lungiformi metallici avvolti secondo più spire 26a,  
26b sostanzialmente concentriche. Le spire 26a, 26b  
possono essere definite da una spirale continua  
oppure da anelli concentrici formati da rispettivi  
25 elementi lungiformi.

Più in particolare, nella soluzione realizzativa preferenziale illustrata ciascun primo inserto anulare 26 comprende una prima serie di spire coassiali concentriche 26a e una seconda serie di spire coassiali concentriche 26b assialmente accostate alle spire 26a della prima serie. Il numero di spire 26a della prima serie, poste a diretto contatto con la tela di carcassa 3, risulta preferibilmente maggiore del numero di spire 26b della seconda serie, collocate da parte opposta rispetto alla tela di carcassa stessa.

La realizzazione di ciascun primo inserto anulare 26 può essere vantaggiosamente attuata tramite avvolgimento di un elemento lungiforme continuo su una matrice di formatura 27 ad esso controsagomata. Ai fini dell'avvolgimento, la matrice di formatura 27 può essere azionata in rotazione attorno al proprio asse, mentre l'elemento lungiforme viene opportunamente guidato con l'ausilio di rulli o in qualunque altro modo conveniente al tecnico del ramo, in modo da definire le spire 26a, 26b disposte secondo la prima e la seconda serie.

La matrice di formatura 27, convenientemente predisposta coassialmente al supporto toroidale 11 può essere successivamente accostata in direzione

assiale contro la tela di carcassa 3 per applicare il primo inserto anulare 26, sfruttando il supporto toroidale stesso quale elemento rigido di contrasto per esercitare un'idonea forza di applicazione dell'inserto contro la tela di carcassa.

In alternativa, la formazione del primo inserto anulare 26 può essere attuata direttamente contro la tela di carcassa 3 predisposta sul supporto toroidale 11, in modo analogo a quanto sopra descritto con riferimento alla formazione dello stesso sulla matrice di formatura 27.

Come visibile nelle figure 9 e 10, il primo inserto anulare 26 viene applicato con il proprio bordo circonferenziale interno sostanzialmente in coincidenza con il bordo circonferenziale interno 11a del supporto toroidale 11. In altre parole, all'atto dell'applicazione il primo inserto anulare 26 risulta disposto in posizione radialmente esterna rispetto al corrispettivo lembo terminale 25a della tela di carcassa 3.

Ad applicazione ultimata, il lembo terminale 25a della tela di carcassa 3 viene risvoltato attorno al bordo circonferenziale interno del primo inserto anulare 26.

Tale fase di risvoltatura può essere ad esempio



attuata con l'ausilio di almeno un elemento a spazzola 28 associato al supporto toroidale 11 e mobile tra una prima posizione operativa in cui, come da fig. 9, risulta collocato in posizione radialmente interna al supporto toroidale stesso, ed una seconda posizione operativa in cui risulta assialmente traslato in allontanamento dal piano mediano equatoriale X-X del supporto toroidale 11, come da fig. 10.

A seguito di questa traslazione, l'elemento a spazzola 28 applica sul lembo terminale 25a una spinta assiale tale da portarlo da una prima posizione in cui, come risulta da quanto precedentemente descritto, sporge radialmente all'interno rispetto al primo inserto anulare 26, ad una seconda posizione in cui, come visibile da fig. 10, risulta orientato assialmente in allontanamento dal piano equatoriale X-X.

Durante questa fase operativa, la matrice di formatura 27 può essere mantenuta in relazione di spinta sul primo inserto anulare 26, per assicurarne la stabilità durante la piegatura del lembo terminale 25a dalla prima alla seconda posizione.

Successivamente, previa rimozione della matrice di

formatura 27, viene attuata un'azione di rullatura sul lembo terminale 25a, per applicarlo lateralmente contro il primo inserto anulare 26.

Come visibile in fig. 11, questa azione di rullatura può essere ottenuta mediante almeno un rullino 29 agente sul lembo terminale 25a in relazione di contrasto contro il primo inserto anulare 26. Il rullino 29 può essere" spostato radialmente in allontanamento dall'asse geometrico del supporto toroidale 11 mentre quest'ultimo viene azionato in rotazione, per assicurare l'omogenea applicazione del lembo terminale 25a secondo la sua intera estensione superficiale.

Può essere convenientemente previsto che, ultimata la fase di risvoltatura, l'estremità del lembo terminale 25a risulti collocata in posizione radialmente esterna rispetto al bordo circonferenziale esterno del primo inserto anulare 26, in modo tale da ricoprire integralmente quest'ultimo, come rappresentato nelle soluzioni realizzative di cui alle figure 13, 14 e 16.

In alternativa, può essere previsto che il primo inserto 26 sporga oltre l'estremità del lembo terminale 25a, come previsto nella soluzione realizzativa di fig. 15.

La realizzazione di ogni struttura anulare di rinforzo 4 prevede inoltre che in posizione assialmente esterna rispetto al primo inserto anulare 26 venga applicato almeno un secondo inserto anulare 30 circonferenzialmente inestensibile, nonché, preferibilmente, un corpo riempitivo 31 in materiale elastomerico posto in contatto con uno degli inserti anulari stessi.

Il secondo inserto anulare 30 presenta, come il primo inserto 26, una configurazione sostanzialmente a modo di corona circolare rivolta coassialmente al pneumatico 1, ed è formato da almeno un elemento lungiforme estendentisi secondo spire concentriche 30a. Ai fini della realizzazione del secondo inserto 30, può essere convenientemente scelta una qualunque delle modalità descritte con riferimento al primo inserto anulare 26.

Come illustrato nelle figure 14 e 16, l'estensione radiale del secondo inserto anulare 30 può essere convenientemente scelta in modo tale per cui esso sporga oltre le estremità del rispettivo lembo terminale 25a. Sempre con riferimento alle figure 14 e 16, può essere anche previsto che il secondo inserto anulare 30 sporga radialmente rispetto al bordo circonferenziale esterno del primo inserto

anulare 26.

In alternativa, il secondo inserto anulare 30 può presentare uno sviluppo radiale ridotto, in modo tale per cui sia il primo inserto anulare 26 a sporgere oltre il bordo circonferenziale esterno del secondo inserto stesso. Questa soluzione viene preferibilmente adottata quando lo sviluppo radiale del primo inserto anulare 26 è tale da portare quest'ultimo a sporgere oltre l'estremità del lembo terminale 25a della tela di carcassa 3, come rappresentato in fig. 15.

L'applicazione del corpo riempitivo 31 può essere vantaggiosamente attuata realizzando dapprima il corpo riempitivo stesso in una seconda matrice di formatura 32, successivamente accostabile alla struttura di carcassa 2 in fase di realizzazione per determinare l'applicazione del corpo riempitivo stesso.

Più in particolare, può essere altresì previsto che la seconda matrice di formatura 32 si presti a definire, insieme ad un controstampo non raffigurato, una cavità sagomata che si presta ad essere riempita con materiale elastomerico crudo introdotto per iniezione per formare il corpo riempitivo 31.

In alternativa, il corpo riempitivo 31 può essere formato avvolgendo sulla matrice di formatura 32, che può essere a tal fine azionata in rotazione, almeno un elemento listiforme estruso in continuo da un'adiacente trafilatura, in modo da formare una pluralità di spire sovrapposte in senso assiale e/o radiale, a definire il corpo riempitivo nella conformazione desiderata.

La formazione del corpo riempitivo 31 può anche essere attuata direttamente contro la struttura di carcassa 2 in fase di realizzazione, per esempio tramite avvolgimento del suddetto elemento listiforme estruso mentre il supporto toroidale 11 viene fatto ruotare attorno al proprio asse.

Vantaggiosamente, il secondo inserto anulare 30 può essere accoppiato con il corpo riempitivo 31 nella seconda matrice di formatura 32, per poi attuare l'applicazione simultanea del corpo riempitivo e del secondo inserto stessi contro la struttura di carcassa 2.

In particolare, nella soluzione realizzativa illustrata nelle figure da 12 a 14, il secondo inserto anulare 30 viene realizzato contro il corpo riempitivo 31 previamente formato sulla seconda matrice di formatura 32. La seconda matrice di

formatura 32 viene quindi accostata assialmente alla struttura di carcassa 2 in lavorazione determinando l'applicazione simultanea del secondo inserto anulare 30 e del corpo riempitivo 31 sulla  
5 struttura di carcassa stessa.

Come è visibile da fig. 13, ad applicazione ultimata il secondo inserto 30 risulta interposto tra il corpo riempitivo 31 ed il lembo terminale 25a, essendo in contatto con quest'ultimo dalla  
10 parte opposta rispetto al primo inserto anulare 26.

In altre parole, il lembo terminale 25a risulta vantaggiosamente racchiuso e saldamente ancorato tra il primo ed il secondo inserto anulare 26, 30, assicurando un eccellente ancoraggio della tela di  
15 carcassa 3 all'interno del tallone del pneumatico.

Va notato che lo stesso risultato può essere conseguito quanto il secondo inserto 30 e/o il corpo riempitivo 31 vengono realizzati direttamente contro la struttura di carcassa 2 in lavorazione  
20 secondo quando precedentemente detto.

In alternativa, può essere previsto che sulla seconda matrice di formatura 32 venga dapprima realizzato il secondo inserto anulare 30 e, successivamente, il corpo riempitivo 31 per  
25 determinare poi l'applicazione simultanea degli

stessi tramite accostamento assiale della matrice  
32 alla struttura di carcassa 2.

In questo caso, ad applicazione ultimata il corpo  
riempitivo 31 risulta interposto tra il lembo  
5 terminale 25a della tela di carcassa 3 ed il  
secondo inserto anulare 30 come mostrato in fig.  
16.

Il secondo inserto anulare 30 risulta a sua volta a  
diretto contatto con una superficie laterale  
10 assialmente esterna del corpo riempitivo 31, da  
parte opposta rispetto al lembo terminale 25a della  
tela di carcassa 3. Anche in questo caso, un  
analogo risultato può essere vantaggiosamente  
conseguito realizzando in sequenza il corpo  
15 riempitivo 31 e/o il secondo inserto anulare 30  
direttamente contro la struttura di carcassa 2.

Va osservato che in ciascuna delle soluzioni  
realizzative preferenziali illustrate, il corpo  
riempitivo 31 presenta una porzione  
20 circonferenzialmente esterna a diretto contatto con  
una superficie laterale della tela di carcassa 3.

Tuttavia, questa circostanza può venire a mancare  
qualora il primo inserto anulare 26, nonché  
eventualmente il secondo inserto anulare 30 nelle  
25 soluzioni realizzative di fig. 14 e 15, dovesse

presentare un'estensione radiale maggiore dell'estensione radiale del corpo riempitivo 31.

Nei pneumatici di tipo radiale, alla struttura di carcassa 2 viene usualmente applicata una struttura di cintura 5.

Tale struttura di cintura 5 può essere realizzata in qualunque modo conveniente al tecnico del ramo e, nell'esempio illustrato, comprende essenzialmente una prima ed una seconda striscia di cintura 6a, 6b presentanti cordicelle con orientamento rispettivamente incrociato. Alle strisce di cintura è sovrapposta una striscia di cintura ausiliaria 7 ad esempio ottenuta tramite avvolgimento di almeno una cordicella continua secondo spire assialmente affiancate sulle prima e seconda striscia di cintura 6a, 6b.

Sulla struttura di cintura 5 vengono quindi applicati la fascia battistrada 8 ed i fianchi 9, anch'essi ottenibili in qualunque modo conveniente al tecnico del ramo.

Esempi realizzativi di struttura di cintura, fianchi e fascia battistrada vantaggiosamente adottabili per la realizzazione del pneumatico in oggetto sul supporto toroidale 11 sono descritti nella domanda di brevetto europeo n° 97830632.2 a



nome della stessa Richiedente.

Il pneumatico 1 così confezionato si presta ora ad essere sottoposto, eventualmente previa rimozione dal supporto 11, ad una fase di vulcanizzazione che  
5 può essere condotta in qualunque modo noto e convenzionale.

Durante la fase di vulcanizzazione la tela di carcassa 3, e le strisce di cintura 6a, 6b, 7 possono essere assoggettate ad una fase di  
10 stiramento per conseguire un pretensionamento delle stesse, determinando una dilatazione del pneumatico secondo una misura lineare, rilevata sullo sviluppo circonferenziale in corrispondenza del piano equatoriale X-X del pneumatico stesso,  
15 indicativamente compresa fra il 2% ed il 5%.

La presente invenzione consegue importanti vantaggi.

Gli accorgimenti proposti dalla presente invenzione garantiscono infatti una soddisfacente resistenza  
20 strutturale in corrispondenza dei talloni del pneumatico.

In particolare, l'interposizione del lembo terminale risvoltato 25a fra gli inserti anulari 26, 30 garantisce un eccellente ancoraggio della  
25 tela di carcassa in ciascun tallone del pneumatico.

Ai fini della resistenza strutturale in prossimità dei talloni si rivela vantaggiosa anche la reciproca sovrapposizione fra le porzioni laterali 25 degli spezzoni listiformi 13, presentante il suo valore massimo proprio in corrispondenza delle zone radialmente più interne della struttura di carcassa, che risentono maggiormente degli effetti delle sollecitazioni indotte in condizioni di esercizio.

10 Va anche notato che, per via della convergenza reciproca fra le porzioni laterali di spezzoni listiformi contigui, gli elementi filiformi 14 dei singoli spezzoni delle zone 13a di reciproca sovrapposizione risultano reciprocamente incrociati  
15 secondo un angolo corrispondente all'angolo "δ" summenzionato, ad ulteriore vantaggio della robustezza strutturale complessiva.

In aggiunta a quanto sopra, la presenza degli inserti anulari circonferenzialmente inestensibili  
20 27, 28 intimamente uniti alle tele di carcassa 3, 31 fornisce un ulteriore "legame" fra gli elementi filiformi 14, reciprocamente incrociati appartenenti ai diversi spezzoni listiformi. Va infatti notato che l'orientamento dell'elemento o degli elementi  
25 lungiformi definenti le spire 26a, 26b, 30a del

primo e/o del secondo inserto anulare di estendono sostanzialmente perpendicolarmente agli elementi filiformi 14 appartenenti ai singoli spezzoni 13.

A vulcanizzazione avvenuta questi componenti, vale

5 a dire gli elementi filiformi 14 della tela di carcassa 3 e gli elementi lungiformi dell'inserto o inserti inestensibili 26, 30, formano nel rispettivo tallone del pneumatico una struttura di notevole solidità, idonea a resistere efficacemente  
10 anche alle sollecitazioni indotte dalle spinte di deriva trasmesse durante la marcia in curva, particolarmente elevate in condizione di degonfiamento del pneumatico.

In questo modo il pneumatico con struttura di  
15 carcassa realizzata in accordo con la presente invenzione si presta a sopportare il cosiddetto "J-curve Test" con risultati migliori di quelli considerati normalmente accettabili nella tecnica nota.

20 Va altresì osservato che gli inserti anulari 26 e 30, conformati a modo di corona circolare, forniscono di per sé un'ulteriore protezione strutturale del pneumatico in corrispondenza dei talloni.

25 Tutti gli aspetti vantaggiosi sopra descritti

vengono conseguiti senza comportare necessariamente un irrigidimento della struttura di carcassa nelle zone dei fianchi e della fascia battistrada del pneumatico.

5 Questa circostanza si rivela particolarmente vantaggiosa ai fini della realizzazione di pneumatici in cui siano privilegiate doti di confortevolezza di marcia e bassa resistenza di rotolamento.

10 Va altresì osservato che la realizzazione delle strutture anulari di rinforzo secondo l'invenzione risulta perfettamente compatibile con la realizzazione della struttura di carcassa direttamente in fase di confezionamento del  
15 pneumatico.

Va a tale riguardo anche osservato che la formazione della tela e delle tele di carcassa mediante deposizione di spezzoni listiformi formati ciascuno da più cordicelle inglobate in uno strato  
20 elastomerico permette di conseguire notevoli vantaggi. Per esempio, rispetto al metodo descritto nel summenzionato brevetto US 5,362,343 i tempi per la realizzazione di ogni tela di carcassa si prestano ad essere considerevolmente ridotti,  
25 grazie alla deposizione contemporanea di tanti

elementi filiformi quanti ne sono contenuti in ogni  
spezzone listiforme 13 o nell'elemento listiforme  
continuo 3a da cui gli spezzoni 13 provengono.  
L'impiego di spezzoni listiformi 13 evita anche la  
5 necessità di deporre preventivamente lo strato di  
tenuta 10 sul supporto toroidale 11 essendo lo  
strato elastomerico 17 in grado di aderire  
autonomamente sul supporto toroidale 11 ai fini  
dello stabile posizionamento dei singoli spezzoni  
10 13.

La precisione del posizionamento degli spezzoni  
listiformi 13 è ulteriormente migliorata dal fatto  
che ogni spezzone listiforme presenta una notevole  
consistenza strutturale, che lo rende insensibile  
15 alle vibrazioni o analoghi effetti di oscillazione  
che possono essere trasmessi dall'apparato di  
deposizione 19. A tale riguardo va osservato che la  
deposizione di cordicelle singole, come descritto  
nel brevetto statunitense n. 5,362,343, può  
20 risultare alquanto problematica proprio a causa  
delle vibrazioni e/o oscillazioni subite dalle  
cordicelle stesse in fase di deposizione.

Oltretutto, la deposizione simultanea di una  
pluralità di elementi filiformi secondo  
25 l'invenzione consente di far funzionare l'apparato

di deposizione 19 con ritmi più lenti di quelli  
richiesti con la deposizione di cordicelle singole,  
ad ulteriore vantaggio della precisione di  
lavorazione senza con ciò penalizzare la  
5 produttività.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Struttura di carcassa in un pneumatico per ruote di veicoli comprendente:

almeno una tela di carcassa (3) comprendente  
5 elementi filiformi (14) disposti sostanzialmente trasversalmente rispetto ad uno sviluppo circonferenziale della struttura di carcassa (2);

almeno una coppia di strutture anulari di rinforzo (4) disposte in prossimità di rispettivi  
10 bordi circonferenziali interni della tela di carcassa (3), ciascuna di dette strutture anulari di rinforzo (4) comprendendo:

almeno un primo inserto anulare circonferenzialmente inestensibile (26) conformato  
15 sostanzialmente a modo di corona circolare disposta coassialmente alla struttura di carcassa (2) adiacentemente ad un bordo circonferenziale interno della tela di carcassa (3), detto primo inserto anulare (26) essendo formato da almeno un elemento  
20 lungiforme estendentesi secondo spire concentriche (26a, 26b);

almeno un secondo inserto anulare circonferenzialmente inestensibile (30) conformato sostanzialmente a modo di corona circolare disposta  
25 coassialmente al pneumatico, detto secondo inserto

anulare (30) essendo formato da almeno un elemento lungiforme estendentesi secondo spire concentriche (30a);

caratterizzata dal fatto che detta tela di carcassa (3) presenta lembi terminali (25a) risvoltati ciascuno attorno ad un bordo circonferenziale interno del rispettivo primo inserto anulare (26) ed assialmente interposti ciascuno fra i rispettivi primo e secondo inserto anulare (26,30).

2. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre almeno un corpo riempitivo (31) in materiale elastomerico in contatto con almeno uno di detti inserti anulari inestensibili (26,30).

3. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 2, in cui il secondo inserto anulare inestensibile (30) è interposto tra il rispettivo lembo terminale (25a) ed il corpo riempitivo (31), detto secondo inserto anulare inestensibile (30) essendo in contatto con il lembo terminale (25a) da parte opposta al primo inserto anulare inestensibile (26).

4. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui detto lembo terminale (25a) della tela di



carcassa (3) ricopre completamente il rispettivo primo inserto anulare inestensibile (26).

5. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui il secondo inserto anulare inestensibile (30) sporge oltre un'estremità del rispettivo lembo terminale (25a).

6. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun secondo inserto anulare inestensibile (30) sporge oltre un bordo circonferenziale esterno del primo inserto anulare inestensibile (26).

7. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui il primo inserto anulare inestensibile (26) comprende almeno una prima serie di spire coassiali concentriche (26a) ed una seconda serie di spire coassiali concentriche (26b) assialmente accostate alle spire (26a) della prima serie.

8. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 7, in cui il numero di spire (26a) della prima serie è maggiore del numero di spire (26b) della seconda serie.

9. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 8, in cui detta prima serie di spire (26a) è in diretto contatto con la tela di carcassa (3) mentre la seconda serie di spire (26b) è in diretto

contatto con il rispettivo lembo terminale (25a).

10. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui il primo inserto anulare inestensibile (26) sporge oltre un'estremità del rispettivo lembo terminale (25a).

11. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui il primo inserto anulare inestensibile (26) sporge oltre un bordo circonferenziale esterno del rispettivo secondo inserto anulare inestensibile (30).

12. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 2, in cui il corpo riempitivo (31) è interposto tra il rispettivo lembo terminale (25a) della tela di carcassa (3) ed il rispettivo secondo inserto anulare (30).

13. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 12, in cui il secondo inserto anulare (30) è in diretto contatto con almeno una superficie laterale assialmente esterna del rispettivo corpo riempitivo (31), collocata da parte opposta rispetto al lembo terminale (25a) della tela di carcassa (3).

14. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui il corpo riempitivo (31) presenta una porzione circonferenzialmente esterna in diretto contatto con una superficie laterale della tela di

carcassa (3).

15. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 1, in cui detta almeno una tela di carcassa (3) comprende:

5       una pluralità di spezzoni listiformi (13) comprendenti ciascuno almeno due di detti elementi filiformi (14) disposti longitudinalmente e parallelamente fra loro ed almeno parzialmente rivestiti da almeno uno strato di materiale elastomerico crudo (17),

10       ciascuno di detti spezzoni listiformi (13) estendendosi secondo una conformazione sostanzialmente ad "U" secondo il profilo in sezione trasversale della struttura di carcassa (2), a definire due porzioni laterali (25)

15       sviluppatasi sostanzialmente secondo piani ortogonali ad un asse geometrico della struttura di carcassa stessa in posizioni reciprocamente distanziate in senso assiale, ed una porzione di

20       corona (24) estendenti in posizione radialmente esterna fra le porzioni laterali (25);

      dette porzioni di corona (24) essendo accostate l'una all'altra lungo lo sviluppo circonferenziale della struttura di carcassa (2), mentre le porzioni

25       laterali (25) di ogni spezzone listiforme (13)

risultano parzialmente ricoperte ciascuna da una porzione laterale (25) di almeno uno spezzone listiforme (13) adiacente.

16. Struttura di carcassa secondo la rivendicazione 15, in cui le porzioni laterali (25) di detti spezzoni listiformi (25) convergono reciprocamente in direzione dell'asse geometrico della struttura di carcassa (2), la ricopertura delle porzioni laterali (25) degli spezzoni listiformi (13) essendo progressivamente crescente in direzione del bordo circonferenziale interno della tela di carcassa (3) a partire da un valore nullo in prossimità di zone di transizione fra dette porzioni laterali (25) e dette porzioni di corona (24).

17. Metodo per realizzare una struttura di carcassa per pneumatici per ruote di veicoli comprendente le fasi di:

realizzare una tela di carcassa (3) presentante una coppia di lembi terminali (25a) circonferenzialmente interni;

applicare almeno una struttura anulare di rinforzo (4) in prossimità di ciascun lembo terminale (25a) della tela di carcassa (3);

caratterizzato dal fatto che ciascuna struttura

anulare di rinforzo (4) è formata mediante le seguenti fasi:

applicare almeno un primo inserto anulare inestensibile (26) in prossimità del rispettivo lembo terminale (25a) della tela di carcassa (3), detto primo inserto anulare inestensibile (26) essendo formato da almeno un primo elemento lungiforme disposto secondo spire concentriche (26a,26b);

10       risvoltare il lembo terminale (25a) della tela di carcassa (3) attorno ad un bordo circonferenziale interno del primo inserto anulare (26);

15       applicare almeno un secondo inserto anulare inestensibile (30) in prossimità del primo inserto anulare (26), detto secondo inserto anulare inestensibile (30) essendo formato da almeno un secondo elemento lungiforme disposto secondo spire concentriche (30a).

20       18. Metodo secondo la rivendicazione 17, comprendente inoltre la fase di applicare almeno un corpo riempitivo (31) in materiale elastomerico in contatto con almeno uno di detti inserti anulari (26,30).

25       19. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui

almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare inestensibile (26,30) viene formato mediante avvolgimento di un elemento lungiforme continuo secondo spire concentriche radialmente sovrapposte (26a,26b,30a).

20. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare inestensibile (26,30) viene formato direttamente contro la tela di carcassa (3).

21. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui almeno uno di detti primo e secondo inserto anulare (26,30) viene formato in una matrice di formatura (27), detta matrice di formatura (27) essendo successivamente accostata contro la tela di carcassa (3) per applicare l'inserto anulare inestensibile (26,30).

22. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui detta risvoltatura del lembo terminale (25a) comprende le seguenti fasi:

spingere assialmente il lembo terminale (25a) per traslarlo da una prima posizione in cui sporge radialmente all'interno rispetto al primo inserto anulare inestensibile (26) ad una seconda posizione in cui risulta orientato assialmente in allontanamento da un piano equatoriale della

struttura di carcassa;

esercitare un'azione di rullatura sul lembo terminale (25a) per applicarlo lateralmente contro il primo inserto anulare inestensibile (26).

5 23. Metodo secondo la rivendicazione 18, in cui l'applicazione del corpo riempitivo (31) comprende le fasi di:

realizzare detto corpo riempitivo (31) in una matrice di formatura (32);

10 accostare assialmente la matrice di formatura (32) contro la struttura di carcassa (2).

24. Metodo secondo la rivendicazione 23, comprendente inoltre una fase di accoppiare nella matrice di formatura (32) il corpo riempitivo (31)  
15 con il secondo inserto anulare inestensibile (30), prima dell'applicazione simultanea del corpo riempitivo (31) e del secondo inserto anulare inestensibile (30) contro la struttura di carcassa (2).

20 25. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui l'applicazione del corpo riempitivo (31) viene effettuata formando il corpo riempitivo (31) direttamente contro la struttura di carcassa (2).

26. Metodo secondo la rivendicazione 25, in cui  
25 detta formazione del corpo riempitivo (31) contro

la struttura di carcassa (2) avviene mediante estrusione di almeno un elemento listiforme continuo avvolto secondo spire sovrapposte.

27. Metodo secondo la rivendicazione 17, in cui la realizzazione della tela di carcassa (3) comprende le seguenti fasi:

preparare spezzoni listiformi (13) comprendenti ciascuno elementi filiformi (14) longitudinali e paralleli almeno parzialmente rivestiti da uno strato di materiale elastomerico crudo (17);

deporre su un supporto toroidale (11) ciascuno degli spezzoni listiformi (13) secondo una conformazione sostanzialmente ad "U" attorno al profilo in sezione trasversale del supporto toroidale stesso, a definire due porzioni laterali (25) sviluppantisi sostanzialmente secondo piani ortogonali ad un asse geometrico di rotazione del supporto toroidale (11) in posizioni reciprocamente distanziate in senso assiale, ed una porzione di corona (24) estendentesi in posizione radialmente esterna fra le porzioni laterali (25);

in cui le porzioni di corona (24) di ogni spezzone listiforme (13) vengono consecutivamente accostate l'una all'altra lungo lo sviluppo circonferenziale del supporto toroidale (11) mentre



le porzioni laterali (25) di ogni spezzone listiforme (13) vengono parzialmente ricoperte ciascuna da una porzione laterale (25) di almeno uno spezzone circonferenzialmente consecutivo.

5 28. Metodo secondo la rivendicazione 27, in cui le porzioni laterali (25) appartenenti a spezzoni listiformi (13) circonferenzialmente contigui sul supporto toroidale (11) vengono fatte convergere reciprocamente in direzione dell'asse geometrico di  
10 rotazione del supporto toroidale stesso, la ricopertura delle porzioni laterali (25) di ogni spezzone listiforme (13) essendo progressivamente crescente in direzione del bordo circonferenziale interno della tela di carcassa (3) a partire da un  
15 valore nullo in prossimità di zone di transizione fra dette porzioni laterali (25) e dette porzioni di corona (24).

29. Metodo secondo la rivendicazione 27, in cui gli spezzoni listiformi (13) vengono depositi facendo  
20 sporgere le porzioni laterali (25) di ciascuno spezzone listiforme (13) rispetto ad un bordo circonferenziale interno (11a) del supporto toroidale (11), le estremità sporgenti delle porzioni laterali definendo i lembi terminali (25a)  
25 di detta tela di carcassa (3).

R I A S S U N T O

La struttura di carcassa (2) di un pneumatico comprende almeno una tela di carcassa(3) formata da spezzoni listiformi (13) comprendenti elementi  
5 filiformi longitudinali (14) inglobati in uno strato di materiale elastomerico (17). Gli elementi listiformi (13) presentano rispettive porzioni di corona (24) circonferenzialmente affiancate fra loro, nonché porzioni laterali (25) estendentisi  
10 radialmente in corrispondenza dei fianchi del pneumatico. Le porzioni laterali (25) sono almeno parzialmente ricoperte ciascuna da una porzione laterale appartenente ad un tratto di deposizione adiacente. Alla tela di carcassa (3) vengono  
15 associate strutture anulari (4), comprendenti ciascuna una coppia di inserti inestensibili (26, 30) conformati a corona circolare, fra i quali è interposto un lembo risvoltato (25a) della tela di carcassa (3), previa eventuale interposizione di un  
20 inserto riempitivo elastomerico (31). Alla struttura di carcassa (2) sono abbinabili una struttura di cintura (5), una fascia battistrada (8) e fianchi (9) per definire un pneumatico (1).

25 (fig. 1)